MEMOIRES

DE LA

# SOCIÉTÉ D'ÉMULATION DU DOUBS

CINQUIÈME SÉRIE

SEPTIÈME VOLUME

1882





BESANÇON

IMPRIMERIE DODIVERS ET Cie

Grande-Rue, 87.

—

1883

# L'ÉTAGE CORALLIEN

DANS

## LA PARTIE SEPTENTRIONALE DE LA FRANCHE-COMTÉ

**Par M. le docteur Albert GIRARDOT.**

---

*Séance du 20 décembre 1882.*

---

## INTRODUCTION

De toutes les formations différentes dont l'ensemble constitue le terrain jurassique, aucune n'offre un intérêt plus grand et plus actnel que l'étage Corallien. Tandis que beaucoup de géologues le considèrent comme un étage parfaitement défini, avec des limites très précises, d'autres, que l'on peut appeler les géologues de la nouvelle école, ne voient en lui qu'une formation de rivage, un faciès coralligène, comme il s'en est produit à diverses époques. Dès lors, pour eux le nom de Corallien doit disparaître des classifications, et toutes le couches qui lui étaient attribuées autrefois doivent être rangées actuellement, en partie dans l'Oxfordien, en partie dans l'Astartien, peut-être même jusque dans le Portlandien, dont elles ne sont que de simples faciès.

Nous n'avons pas la prétention de trancher la question, c'est même à peine si nous espérons pouvoir jeter un peu plus de lumière sur elle, en étudiant minutieusement l'étage Corallien, tel que le comprend l'ancienne école, dans la partie septentrionale de la Franche-Comté; car cette étude locale est notre seul but.

La région que nous avons prise comme champ d'étude, comprend la presque totalité des départements de la Haute-Saône et du Doubs, ainsi qu'une très faible partie du dépar-

tement du Jura, elle peut être circonscrite par une ligne brisée irrégulière qui, partant de Belfort, passerait par Port-sur-Saône, Champlitte, Dole, Nans-sous-Sainte-Anne, Sombacourt, les Fourgs, Saint-Ursanne et Pont-de-Roide, pour de là rejoindre Belfort. Le sous-sol de cette région est formé dans sa plus grande partie par le terrain jurassique, à l'ouest existent quelques dépôts plus récents, entre Vesoul, Gray et Champlitte, dans le reste de son étendue se montrent quelques affleurements de couches plus anciennes ; de ces derniers un seul, par son importance, doit fixer notre attention.

Si nous jetons les yeux sur la carte géologique de la Haute-Saône (1), nous voyons que du sud de la région vosgienne part un affleurement de terrain Triasique qui, des environs de Belfort et de Lure s'étend comme un coin jusqu'à Mondon, dans le Doubs. La direction générale de ce prolongement est parallèle à celle du Jura, la ligne qui le sépare des formations jurassiques est rectiligne de Belfort à Mondon d'un côté, et de Mondon à Villersexel de l'autre, puis de Villersexel elle se dirige vers le nord jusqu'à Vy-les-Lure ; à partir de ce point, elle incline au nord-ouest puis à l'ouest, embrassant tous les terrains jurassiques de la Haute-Saône dans une courbe ouverte au sud-ouest. Du centre de cette courbe, un prolongement Triasique moins important que celui dont nous venons de parler, s'étend de Villers-les-Luxeuil jusqu'à Cressous, aux environs de Port-sur-Saône.

Cette région, telle que nous l'avons délimitée, a été déjà étudiée, mais peu au point de vue spécial où nous nous plaçons. M. Thirria, dans sa statistique géologique de la Haute-Saône, publiée en 1833, n'a consacré que peu de place au Corallien ; Etallon (2) n'a guère eu en vue que le Jura et

---

(1) Carte accompagnant l'ouvrage de M. Thirria : *Statistique minéralogique et géologique du département de la Haute-Saône ;* Besançon, 1833.

(2) Etallon, *Monographie du Corallien,* dans les *Mémoires de la Société d'Emulation du Doubs,* 3e série, vol. VI ; Besançon, 1861.

les environs de Gray, et son œuvre est plutôt paléontologique que stratigraphique ; MM. Boyé (1), Renaud-Comte (2), et Vézian (3) ont décrit brièvement sa constitution dans le Doubs, et M. Résal (4) n'a que peu ajouté à leurs descriptions. Depuis cette époque, MM. Contejean (5) et Parisot (6) l'ont étudié aux environs de Montbéliard et de Belfort. M. Choffat et d'autres géologues en ont parlé incidemment dans différents mémoires que nous signalerons au cours de cette étude. Nous avons pensé qu'il ne serait pas inutile de reprendre ces observations et de les compléter, en suivant l'étage Corallien dans toute l'étendue de la région, et en l'étudiant dans des points aussi rapprochés que possible pour en observer les différents faciès, leur situation et leur extension. Cette étude étant absolument locale, nous nous abstiendrons de toute comparaison avec les régions voisines, et surtout de toute innovation dans la terminologie. Dans nos listes de fossiles, nous n'indiquerons que les espèces dont la détermination est absolument certaine, et nous ne signalerons aucune des espèces nouvelles ou peu connues que nous avons rencontrées.

M. Thirria donne comme limite au Corallien à la partie inférieure les argiles avec chailles, et à la partie supérieure les couches à *Ostrea virgula ;* l'étage ainsi constitué est divisé

---

(1) Boyé, *Géologie du Doubs*, dans les *Mémoires de la Société d'Emulation du Doubs*, 3e série, vol. I, 1843.

(2) Renaud-Comte, *Etude systématique des vallées d'érosion dans le département du Doubs*, dans les *Mémoires de la Société d'Emulation du Doubs*, vol. II, 1845-1846.

(3) Vézian, *Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Besançon*, 1860.

(4) Résal, *Statistique géologique, minéralogique et minéralurgique des départements du Doubs et du Jura ;* Besançon, 1834.

(5) Contejean, *Description physique et géologique de l'arrondissement de Montbéliard*, dans les *Mémoires de la Société d'Emulation de Montbéliard*, 2e série.

(6) Parisot, *Esquisse géologique des environs de Belfort*, dans les *Mémoires de la Société d'Emulation de Montbéliard*, 2e série, vol. I, 1863.

en deux sous-groupes, dont l'inférieur seul représente le Corallien tel qu'on l'admet aujourd'hui, le supérieur n'étant autre que l'Astartien. Le sous-groupe inférieur à son tour est divisé en trois assises qui sont en commençant par la partie inférieure : 1° *Les calcaires compactes suboolitiques et marneux avec fossiles siliceux;* 2° *L'oolite* (1) *corallienne ;* 3° *Les calcaires compactes et marneux à Nérinées.* L'assise moyenne, l'oolite corallienne se divise en deux couches (2). MM. Boyé, Renaud-Comte, Vézian et Résal n'ont guère modifié la classification de M. Thirria qu'en rangeant dans le corallien la couche des argiles avec chailles, qu'ils ont appelée le terrain à Chailles ou simplement la Chaille; nous donnons ici la classification de M. Résal (3).

| | | |
|---|---|---|
| Groupe Corallien, | Chaille | |
| | Corallien inférieur. | Corallien inférieur à polipiers siliceux. |
| | | Corallien compacte inférieur. |
| | Oolite corallienne. | Corallien oolitique inférieur. |
| | | Oolite corallienne. |
| | Calcaire à Nérinées. | |

De ces six divisions établies par M. Résal dans son groupe, une seule nous paraît inutile, celle du *Corallien compacte inférieur*, qu'il est impossible de distinguer du *Corallien inférieur à Polypiers siliceux*, dans la plupart des lieux que nous avons visités.

Cette réserve faite, nous suivrons sa classification. Nous étudierons d'abord le *terrain à Chailles*, pour rechercher quelle place on doit lui assigner dans la classification, en la désignant, avec MM. Ogérien (4) et Choffat (5), sous le nom de

---

(1) L'usage a prévalu d'écrire *Oolite* au lieu d'*Oolithe.*

(2) Thirria, *Statistique de la Haute-Saône,* p. 155.

(3) Résal, *Statistique,* p. 136.

(4) Frère Ogérien, *Histoire naturelle du Jura :* Géologie ; Paris, 1867.

(5) Choffat, *Esquisse du Callovien et de l'Oxfordien dans le Jura*

*zone à Pholadomya exaltata*, puis nous examinerons les quatre zones suivantes en les désignant sous des numéros d'ordre, en allant de la partie inférieure à la partie supérieure, et nous étudierons leurs différents faciès; enfin nous jetterons un coup d'œil d'ensemble sur l'étage Corallien, nous indiquerons ses variations de puissance sur les différents points de notre région, et nous chercherons à nous rendre compte des conditions dans lesquelles se sont formés ses dépôts. Dans un appendice, à la fin de cette étude, nous exposerons quelques-unes des coupes détaillées que nous avons relevées dans divers points de la région.

---

*occidental et le Jura méridional : Mémoires de la Société d'Emulation du Doubs;* Besançon, 1878.

# PREMIÈRE PARTIE

## ZONE A PHOLADOMYA EXALTATA

Les couches à *Pholadomya exaltata*, le terrain à Chailles des géologues franc-comtois, reposent sur les marnes bleues de l'étage Oxfordien (1) et s'en distinguent nettement, aussi bien par l'aspect seul de la roche qui les constitue, que par sa texture et sa faune. Aussi quelques auteurs, frappés des caractères si différents qu'offrent ces deux zones, ont ils voulu les séparer dans leurs classifications, soit pour réunir au Corallien les couches à *Pholadomya exaltata*, soit pour en former un étage à part (2).

Ces couches sont constituées par un calcaire marneux jaune-roux de structure variable, leur couleur est partout uniforme, se fonçant seulement un peu vers la partie supérieure, avec quelques veines bleuâtres invisibles à distance ; leur texture présente aussi la même uniformité, partout la roche a un aspect gréseux, dû à la silice pulvérulente qu'elle renferme en quantité croissante de la partie inférieure à la partie supérieure, d'où aussi l'aspect gréseux est plus prononcé dans les bancs les plus élevés. La roche renferme, en outre de la silice, sous forme d'amas lenticulaires, de plaques ou de nodules, accidents siliceux appelés *chailles* dans notre pays ; beaucoup de ces nodules sont creux, formés d'une enveloppe de silice compacte et d'une cavité remplie de silice

(1) Vézian, *Marnes Oxfordiennes;* Résal, *Couches à Ammonites;* Renggeri, Choffat.

(2) Muston, *Notices géologiques;* Montbéliard, 1881.

pulvérulente, au centre de laquelle on rencontre quelquefois des moules de crustacés, d'ammonites ou de trigonies remarquablement bien conservés. Avec ces nodules de silice pure, on en rencontre d'autres, formés de calcaire marneux imprégné d'une grande quantité de silice, généralement plus gros, atteignant et dépassant même le volume de la tête; ceux-ci ont été désignés par Thurmann sous le nom de *sphérites*, ils sont généralement disposés en lits dans la roche. Quant aux amas lenticulaires, quelques-uns ont de 0,10 à 0,30 centimèmètres d'épaisseur sur 1 mètre et plus d'étendue visible. La roche, enfin est très poreuse, examinée à la loupe, elle se présente comme criblée de vacuoles microscopiques, souvent pleine d'une poussière rouge siliceuse.

La structure de cette couche varie beaucoup dans les différents points où on peut l'observer. A Appenans, vers l'Isle-sur-le-Doubs, elle est formée entièrement de bancs de 80 à 120 centimètres, sans lits de marne interposés entre les bancs. A Besançon, au delà de la Porte-Taillée, sur la route de Morre, elle constitue une masse d'une dizaine de mètres d'épaisseur sans stratification apparente et sans intercalation de zones marneuses. Ailleurs, il n'en est pas toujours de même, entre Cléron et Fertans, par exemple, on observe une alternance régulière de bancs de calcaire marneux compacte et de bancs de marnes argileuses jaunes terreuses, renfermant des lits de *sphérites*. C'est même sous cet aspect que se présente généralement cette couche ; on la voit ainsi formée entre Bremondans et Vercel, vers Ornans, aux environs d'Amancey, à Nans-sous-Sainte-Anne, etc.

Ces bancs argilo-marneux, interposés entre les bancs de calcaire marneux compacte, ont la consistance terreuse, ils renferment des plaquettes de calcaire compacte et des nodules siliceux ; ils ne sont, d'ailleurs, qu'un produit de désagrégation des couches qu'ils séparent, comme il est facile de s'en convaincre lorsqu'on peut les observer sur une certaine étendue. A Corcelles, par exemple, on peut suivre le même

banc et le voir passer graduellement de l'état compacte à l'état terreux. Cette transformation s'explique facilement, et par la texture de la roche et par l'influence que les agents atmosphériques exercent sur elle.

La faune des couches à *Pholadomya exaltata* est fort pauvre d'une manière générale, quelques localités cependant font exception et offrent une certaine abondance de fossiles, M. Choffat a même pu réunir trente espèces provenant de cette couche.

Cette richesse partielle n'infirme en rien le caractère de pauvreté générale de la faune ; en effet, le nombre des fossiles que l'on trouve partout et qui doivent ainsi fournir le caractère paléontologique de la couche est fort restreint. D'après le degré de fréquence, nous signalerons : *Collyrites bicordata* Leske; *Pholadomya exaltata* Ag. Ces deux espèces se rencontrent partout, la seconde a même paru si fréquente au Frère Ogérien, qu'il en a fait la caractéristique de cette couche dans le Jura. Nous indiquerons ensuite : *Rhynchonella Thurmanni* Voltz. *Terebratula Galliennei* d'Orb., *Waldheimia Paranieri*, et *Pholadomya parcicosta* Ag., puis *Millericrinus echinatus* d'Orb., *Dysaster granulosus* Ag., *Ammonites cordatus* d'Orb., *Ammonites plicatilis* d'Orb. D'autres espèces sont très abondantes sur un point, telle est, par exemple, la *Trigonia aspera* Lam., à Fontenois-les-Montbozon et à Scey-sur-Saône, qui ne se rencontre que rarement ailleurs. Les autres, pour la plupart, ne se trouvent qu'accidentellement, tels sont :

Serpula gordialis Schlott.
Ammonites Martelli Oppel.
— Constantini d'Orb.
— perarmatus Sow.
— Eugenii Raspail.
— oculatus Beau.
Thracia depressa Sow.
Gervilia aviculoïdes Sow.
Pecten lens Sow.
— octocostatus Roem.
Ostrea dilatata Desh.
Millericrinus echinatus Schlott.
— milleri d'Orb.

Nous devons signaler aussi d'une façon spéciale, les crus-

tacés des *chailles* de la Haute-Saône, dont la collection de M. Paul Petitclerc, de Vesoul, renferme de si nombreux et si remarquables spécimens, et parmi eux les

*Glyphea Regleyana* Mey.
— *Munsteri* Mey.
— *Etalloni* Oppel.
*Glyphea Udressieri* Mey.
*Eryma ventrosa* Oppel.

Parmi les trente espèces que signale M. Choffat dans cette couche, quinze y sont venues des couches sous-jacentes; de ce nombre sont les *Ammonites cordatus, oculatus, perarmatus,* le *Belemnites hastatus* Blainv., la *Rhynchonella Thurmanni*, etc., fossiles bien nettement oxfordiens. Ajoutons que dans ces couches à *Pholadomya exaltata* nous ne trouvons pas un polypier, pas un de ces échinides si caractéristiques de l'étage corallien, et seulement deux crinoïdes; dès lors, il nous semble qu'en raison de ces affinités paléontologiques, il faut rattacher cette couche à l'Oxfordien, dont elle forme le terme supérieur dans notre région.

Les couches à Pholadomya exaltata se montrent telles que nous venons de les décrire, toutes les fois qu'elles sont non seulement recouvertes, mais encore protégées par le Corallien. Il n'en est pas toujours ainsi, souvent cet étage a disparu complètement par suite d'érosion et la couche est mise à nu, ou bien elle reste encore à découvert par suite d'une grande inclinaison des strates ; dans ces deux cas, elle forme le sous-sol, parfois sur une grande étendue, à peine revêtue de terre végétale. Elle offre cette disposition entre Scey et Port-sur-Saône, à Fontenois-les-Montbozon, à Palente, à Torpes, à Chamesol, etc. Dans toutes ces localités, la partie de la couche qui se montre à fleur de sol ne présente plus les caractères que nous connaissons, elle paraît alors comme formée uniquement par un amas d'argile rouge terreuse très siliceuse, avec fragments de calcaire marneux, plaquettes et nodules de silice, la plupart divisés. La faune que nous venons de décrire se rencontre dans ces argiles, mais elle ne s'y ren-

contre généralement pas seule, avec elle se trouvent souvent des oursins et des polypiers coralliens; le dépôt primitif a été remanié sur place, et on a pu croire ainsi que les fossiles de la couche à *Cidaris florigemma*, dont nous parlerons plus loin, apparaissaient déjà dans le *terrain à Chailles*. Ce qui nous fait croire encore à un remaniement sur place de ces couches, c'est leur profonde analogie avec les dépôts quaternaires, signalés par M. Thirria et décrits depuis par M. Vézian, sous le nom de *Chailles remaniées*, que l'on trouve fréquemment à la surface du sol dans notre région, renfermant des fossiles de plusieurs étages et reposant sur une assise quelconque.

D'après ce que nous venons de dire, il devient évident que l'on ne doit prendre pour type de la zone à *Pholadomya exaltata* que les couches recouvertes, dans le sens strict du mot, par le Corallien. Dans ce cas, cette formation se présente toujours avec des caractères paléontologiques qui la rapprochent beaucoup plus de l'Oxfordien que du Corallien. et c'est, dès lors, à la partie supérieure de l'Oxfordien qu'il faut la classer.

La limite inférieure de ces couches est peu nette; les marnes à Am. Renggeri alternent à leur partie supérieure avec des bancs de calcaire marneux, qui deviennent bientôt de plus en plus rapprochés et de plus en plus siliceux ; il y a mélange des deux faunes à ce niveau, puis les fossiles pyriteux des marnes oxfordiennes disparaissent et sont remplacés par les fossiles siliceux de la zone à *Pholadomya exaltata*. La limite supérieure est plus franche et assez généralement bien tranchée, comme nous le dirons plus loin.

La puissance de cette couche est assez difficile à apprécier exactement, rarement, en effet, on peut en voir dans le même lieu l'origine et la terminaison. Néanmoins, il est certain qu'elle varie d'un point à un autre. Elle n'est pas inférieure à 35 mètres dans la Haute-Saône, autour du pointement triasique que nous avons signalé (Fontenois, Corcelle),

à partir de ce point, elle va en diminuant à mesure que l'on s'avance vers l'est. A Amancey, elle est exactement de 26 mètres, il en est de même à Ornans et à Vercel, à Sombacourt elle n'est que de 15 mètres, elle n'existe plus aux Fourgs, à Fleurier ni au Mont-Chatelu, au moins telle que nous la voyons représentée dans le reste de notre région. Aux Fourgs, la couche à *Cidaris florigemma* repose directement sur des marnes et des argiles bleues sans fossiles, que M. Choffat considère comme représentant les couches du Geisberg du Jura argovien.

Les accidents siliceux connus sous le nom générique de *chailles*, ne présentent pas le même caractère dans toute l'étendue de la région. Dans la Haute-Saône on trouve le plus souvent des nodules constitués par une enveloppe de silice amorphe compacte, et un centre formé d'une masse de silice de nature pulvérulente, mais quelquefois dense et compacte, assez semblable à du grès, qui renferme souvent les empreintes dont nous avons parlé. Dans le Doubs, au contraire, ces sortes de chailles sont relativement rares, les nodules siliceux entièrement compactes et les plaquettes de même nature sont plus répandus.

# DEUXIÈME PARTIE

## ÉTAGE CORALLIEN

### PREMIÈRE ZONE

L'étage Corallien débute par une série de couches généralement formées par un calcaire marneux gris de fumée, offrant quelque analogie avec celui de la couche précédente, mais ne renfermant que rarement des nodules siliceux, si fréquents dans celle-ci. Sa faune, très riche dès la partie inférieure en espèces et en individus, le sépare complètement de l'Oxfordien. On y rencontre, en effet, un grand nombre de Polypiers, de Spongiaires, de Serpules et des Crinoïdes si nombreux que la roche devient, par places, un véritable *calcaire à entroques*, enfin d'innombrables débris d'échinides, parmi lesquels ceux du *Cidaris florigemma* sont les plus répandus, de là le nom de couches à *Cidaris florigemma* donné à cette assise inférieure du Corallien par un grand nombre de géologues.

Ces caractères paléontologiques sont assez constants, les caractères pétrographiques le sont moins, et sous ce rapport on peut reconnaître à la zone à *Cidaris fiorigemma* de notre région, trois faciès principaux :

1° Un faciès marno-calcaire compacte, accidentellement oolitique :

2° Un faciès oolitique ;

3° Un faciès marneux.

Ces distinctions basées sur la pétrographie sont autorisées par la paléontologie, sous ce rapport le faciès marneux diffère assez des deux autres, et bien que dans les deux premiers la

faune soit la même dans son ensemble, il existe quelques différences de détail que nous signalerons à leur place.

I. Faciès marno-calcaire compacte accidentellement oolitique. — Ce faciès est de beaucoup le plus répandu, les roches qui le présentent sont formées d'un calcaire marneux compacte, gris de fumée, parfois bleuâtre, creusé d'innombrables vacuoles microscopiques remplies d'une poussière rouge siliceuse. Indépendamment de cette silice incluse dans les cavités vacuolaires de la roche, celle-ci en renferme à l'état de diffusion dans sa pâte et aussi, mais rarement, à l'état de nodules siliceux analogues aux *chailles* de la couche précédente. Elle présente aussi de nombreux accidents calcaires, des veines et des nids de carbonate de chaux cristallisé et de géodes tapissées de cristaux de spath ; souvent elle renferme des amas de calcaire saccharoïde entourant des polypiers, amas parfois si étendus que la roche semble passer entièrement au calcaire saccharoïde ; sur certains points elle passe réellement à un calcaire argileux, rarement assez pur pour mériter le nom de lithographique.

Ces calcaires marneux gris de fumée présentent quelques accidents oolitiques, qui ne peuvent rentrer dans notre deuxième faciès, ces accidents sont partiels, la roche ne les présente que sur une faible étendue sans perdre son caractère général, les oolites y sont petites miliaires ou cannabines, régulières et généralement peu nombreuses. Ce mode particulier de cette roche s'observe surtout aux environs de Montécheroux, où elle semble s'être déposée autour d'un véritable récif de corail.

Ces calcaires marneux se divisent naturellement en bancs minces de 60 centimètres à 1 mètre, qui tendent à se subdiviser encore davantage sous l'influence des actions atmosphériques ; rarement leurs strates sont séparées par de minces bancs de marne, et cette intercalation de couches marneuses ne s'observe guère qu'à leur partie inférieure.

Ces couches renferment une faune des plus riches, où abondent les Serpules, les Echinodermes, les Polypiers et les Spongiaires ; avec eux on rencontre aussi des bivalves et des gastéropodes en grand nombre. Nous ne pouvons signaler ici que les espèces les plus fréquentes.

Serpula gordialis Schl.
— ilium Goldf.
— subflaccida Etall.
— lacerata Ph.
— heliciformis Goldf.
Ammonites plicatilis Sow.
— crenatus Reineck.
Chemnitzia cæcilia d'Orb.
Nerinea sequana d'Orb.
— strigillata Roem.
Lima proboscidea Sow.
Pecten globosus Quenst.
— articulatus Schl.
Ostrea dilatata Desh.
Ostrea rastellaris Mü.
Terebratula insignis Schub.
— Galliennei d'Orb.
Waldheimia Delemontana Op.
Rhynchonella inconstans dOrb.
Glypticus hieroglyphicus Ag.
Hemicidaris crenularis Ag.
Cidaris florigemma Philips.
— cervicalis Ag.
Apiocrinus polycyphus Mev.
Millericrinus horridus d'Orb.
— Milleri d'Orb.
— echinatus Schl.
— Escheri de Lor.

A cette liste il faut ajouter vingt-trois espèces de Polypiers (1) dont le degré de fréquence ne peut être apprécié, parce que les débris des animaux de cette classe, très nombreux partout, se présentent la plupart du temps dans un très mauvais état de conservation, qui n'en permet que rarement la détermination exacte.

Les fossiles que nous venons de citer se rencontrent aussi dans les couches à faciès oolitique ; quelques espèces sont particulières au faciès marno-calcaire compacte, ce sont : *Pholadomya parcicosta* Agass., *Ph. exaltata* Agass., celle-ci très rare et ne se trouvant qu'à la partie inférieure de la couche, *Goniomya sulcata* Agass., *Trigonia papillata* Agass., *Pinna crassitesta* Th., d'autres espèces non déterminées appartenant aux genres *Panopea*, *Pleuromya*, *Cyprina*, *Isocardia*, *Opis*, *Myo-*

(1) Nous n'indiquons au tableau de la faune que onze espèces, les autres n'ayant pu être déterminées avec assez de certitude.

*concha*, *Arca*, et enfin un *Dieeras* de la taille du *Die. arietina*, dont nous avons recueilli les débris dans le récif corallien de Montécheroux.

II. Faciès oolitique. — Ce faciès se montre sous deux aspects différents, tantôt les calcaires qui le présentent renferment de grosses oolites de forme souvent irrégulière, tantôt, au contraire, ils ne renferment que des oolites ténues très régulières.

Le premier type de ce faciès offre l'aspect d'un poudingue, les oolites qui le constituent varient du volume d'une noix à celui d'un œuf et même atteignent parfois la grosseur du poing ; généralement chacun des bancs de la roche n'est formé que d'oolites de même taille, mais le volume des oolites varie d'un banc à l'autre. Tous les éléments oolitiques sont reliés ensemble par un ciment siliceux, gris ou rougeâtre, souvent très dur. Quant aux grains oolitiques eux-mêmes, ils sont constitués par un calcaire compacte de couleur gris de fumée entourant presque toujours un débris organique, fragment de coquille ou de polypier, articulation d'Encrine, radiole de Cidaris, etc., autour duquel se sont groupées les molécules calcaires. Ce type s'observe surtout à Fontenois-lez-Montbozon, Esprel et l'Isle-sur-le-Doubs.

Le premier type du faciès oolitique diffère beaucoup des calcaires marneux que j'ai décrits précédemment, le second s'en rapproche davantage et pourrait être considéré comme une sorte d'intermédiaire entre les deux. Les couches qui offrent ce type sont formées de calcaires à oolites ténues, régulières et très nombreuses, la roche est blanche ordinairement, quelquefois grise à sa partie inférieure, et dès lors ressemblant beaucoup aux accidents oolitiques du premier faciès décrit ; mais ce qui les distingue, c'est que jamais dans ce premier faciès la couche à *Cidaris florigemma* n'est entièrement oolitique, tandis qu'elle l'est toujours dans le second.

Les couches à grosses oolites sont formées de bancs épais de 1 à 3 et 4 mètres ne se subdivisant jamais, les couches à oolites ténues, au contraire, ont une grande tendance à se diviser en lames de l'épaisseur de la main lorsqu'elles sont exposées à l'air, primitivement elles forment des strates de 0,40 à 0,60 centimètres d'épaisseur.

La faune des couches à faciès oolitique a été déjà indiquée dans son ensemble, nous ajouterons seulement que les Serpules, les Echinides, les Crinoïdes, les Polypiers et les Spongiaires, si abondants dans les calcaires marneux compactes le sont moins dans les calcaires oolitiques, et que les Myacées y sont au moins très rares, si elles n'y font pas absolument défaut. On y trouve, en échange, une prodigieuse quantité de petits *Pecten* : *Pecten subspinosus* Schl., *P. scheitheimensis* Qu., *P. subtextorius* Mu., et beaucoup d'autres petits acéphales de la même classe, parfois si nombreux que la roche ressemble à un calcaire coquillier.

III. Faciès marneux. — La couche à *Cidaris florigemma* ne présente qu'un seul type bien net de ce faciès dans notre région, c'est celui de Dole (voir la coupe n° 8). Le Corallien inférieur y est constitué par des marnes compactes bleues ou jaunes par altération, renfermant de nombreux accidents spathiques, divisées en bancs massifs de 3 à 5 mètres de puissance. Ces marnes renferment encore quelques Pholadomyes oxfordiennes mélangées à la faune de la couche à *Cidaris florigemma*, ce dernier fossile y est rare, les Crinoïdes, les Polypiers et les Spongiaires y manquent complètement de même que la *Pholadomya exaltata*. Les espèces les plus fréquentes sont :

*Ammonites Martelli* Op.
— *plicatilis* Sow.
*Pleuromya donacina* Ag.
*Pholadomya parcicosta* Ag.
*Isocardia striata* de Loriol.
*Mytilus subpectinatus* d'Orb.
*Terebratula insignis* Schub.
— *Galliennei* d'Orb.
*Waldheimia Delemontana* Op.
*Rhynchonella inconstans* d'Or.

*Stomechinus lineatus* Desor.
*Glypticus hieroglyphicus* Ag.
*Hemicidaris crenularis* Ag.

A ces fossiles il faut joindre un grand nombre de Myacées, qui rapprochent ce faciès de celui des calcaires marneux compactes, en même temps que l'absence totale des Polypiers l'en sépare complètement.

C'est uniquement dans le voisinage du prolongement Triasique, que nous avons signalé dans le nord de notre région, que se trouvent les couches à grosses oolites à aspect de poudingue ; nous les voyons ainsi à l'Isle, à Fontenois, à Esprel, à Chassey. C'est aussi au voisinage du même prolongement, mais plus en dehors par rapport à lui, que se rencontrent les couches à oolites ténues, à Vauchoux, aux environs de Port-sur-Saône et de Scey-sur-Saône, à Corcelle, à Tavey. Plus en dehors encore, à l'Hôpital-Saint-Lieffroy, par exemple, on observe les calcaires marneux gris de fumée avec fréquents accidents oolitiques, qui semblent indiquer un passage du deuxième faciès au premier. Ce premier faciès se présente dans tout le reste de la région, sauf à Dole, et le long de la frontière Suisse, depuis Fleurier au Locle. Aux Fourgs, la zone à *Cidaris florigemma* est constituée par des bancs de calcaire marneux gris de fumée, alternant avec des lits de marne bleue (voir coupe numéro 14), au nord-est des Fourgs, à la Prise-Mylord, vers Fleurier, au Mont-Chatelu et au Locle, cette couche est formée par des calcaires rougeâtres oolitiques, qui se rapprochent plus du deuxième faciès que du premier

La limite inférieure des couches à *Cidaris florigemma* est en général assez nette, les calcaires gris compactes ou oolitiques de cette couche succèdent brusquement aux calcaires marneux jaune-roux de l'Oxfordien supérieur. Sur quelques points cependant, il existe entre ces deux couches comme une zone de transition de 1 à 2 mètres de puissance, où les caractères pétrographiques et paléontologiques se mélangent (Corcelle, Fertans, Vercel).

## DEUXIÈME ZONE

La deuxième zone de l'étage Corallien est d'une constitution beaucoup plus uniforme que la première. La roche qui la compose est très généralement oolitique, formée d'un calcaire argileux blanc-jaunâtre ou rosé, quelquefois gris clair, avec des oolites ténues miliaires ou cannabines très régulières. Comme la couche précédente, elle présente quelques variations dans sa texture pétrographique, que l'on pourrait décrire comme des faciès distincts, mais que nous ne ferons qu'indiquer en raison de leur peu d'importance dans notre région.

Partout où la zone à *Cidaris florigemma* présente son faciès oolitique, cette deuxième assise renferme à sa partie inférieure des oolites plus grosses, amygdalaires et olivaires et de très nombreux débris organiques roulés et fragmentés. Elle est au contraire formée de calcaire compacte sans oolites en deux points seulement, à Dole et à Maîche. Partout ailleurs elle conserve son caractère général.

La faune de cette couche est pauvre, à part l'exception que nous venons d'indiquer, autour du pointement Triasique du nord de la région, où sa partie inférieure renferme un grand nombre de débris de Nérinées, de radioles de Cidaris, de Crinoïdes et de Polypiers, des Nérinées de petite taille et de rares bivalves. Ces petites Nérinées de 4 à 5 centimètres de long pourraient fournir le caractère paléontologique de la zone, car elles sont assez répandues et même abondantes en certains lieux, malheureusement leur état de conservation est des plus défectueux et leur détermination presque toujours impossible. On ne peut, dès lors, saisir s'il y a prédominance d'une ou de plusieurs espèces. Nous nous bornerons à citer comme recueillies à ce niveau les espèces suivantes :

Nerinea sequana d'Orb.
— strigillata Roem.
Trigonia geographica Ag.
Pecten solidus Roem.

Pecten nisus d'Orb.
— Subfibrosus d'Orb.
Ostrea dilatata Desh.
Terebratula Galliennei d'Orb.
Terebratula insignis Schub.
Cidaris florigemma Philip.
Millericrinus Duboisanus d'Or.

A cette liste il faut ajouter huit espèces de Polypiers que nous indiquerons plus loin, leur degré de fréquence ne pouvant être suffisamment apprécié, en raison des difficultés de détermination.

La limite inférieure de cette couche est facile à saisir, elle est indiquée par le changement pétrographique de la roche, toujours sensible, alors même qu'elle repose sur une assise oolitique, comme nous l'avons indiqué ; quand elle est formée de calcaire compacte, la couleur de la roche et la présence des petites Nérinées peuvent servir à établir cette limite.

Comme la couche à Cidaris florigemma, celle-ci présente des accidents spathiques, mais ils sont moins nombreux, elle passe aussi, plus rarement peut-être, au calcaire saccharoïde. Sa structure est en bancs épais de 120 à 160 centimètres.

## TROISIÈME ZONE

Les couches à *Diceras arietina*, qui surmontent la deuxième zone corallienne, sont formées par des calcaires blancs, généralement crayeux, presque toujours oolitiques, renfermant une faune riche en espèces et en individus, caractérisée surtout par la présence de Nérinées de grande taille, de Diceras et de nombreux Polypiers. Elles se relient intimement à la zone sous-jacente, et dans bien des endroits il est difficile d'établir une limite entre les deux. En certains points, quand on s'élève de la partie inférieure de la deuxième zone

(1) Nous n'en citons que quatre au tableau de la faune, pour la raison déjà indiquée à propos des polypiers de la première zone.

vers la troisième, on voit la pâte de la roche devenir de plus en plus blanche, les oolites moins régulières, se mélanger de grains plus gros, bien avant que la faune caractéristique ne se montre. (L'Isle, Hôpital-Saint-Lieffroy, Saint-Ursanne.) Cependant il n'en est pas toujours ainsi, à Besançon, Pont-de-Roide, Fertans, Nans, etc., les deux assises sont bien distinctes; les calcaires jaunâtres à oolites miliaires supportent des calcaires blancs crayeux à oolites de toutes tailles, depuis les grains miliaires aux olivaires, renfermant des Diceras et des Nérinées et la distinction entre les deux couches est bien nette.

Ce caractère d'oolites mélangées n'est pas constant, les oolites elles-mêmes font défaut dans certains points, en sorte qu'on peut reconnaître deux faciès à la zone à *Diceras arietina*. Dans le nord et le nord-ouest, elle est formée souvent par un calcaire compacte blanc et dur, et quelquefois par un calcaire oolitique à oolites miliaires très régulières. C'est surtout dans le centre de la région, que s'observent les couches à oolites mélangées, et toutes celles qui offrent ce faciès renferment des fossiles roulés et souvent brisés, preuve certaine d'un charriage.

La structure de cette couche est en bancs massifs de 60 à 80 centimètres, qui sur certains points se subdivisent davantage, et même se désagrègent complètement, lorsqu'ils sont exposés à l'air. La roche présente aussi des veines et des nids de carbonate de chaux cristallisé et des géodes remplies des mêmes cristaux, elle passe enfin au calcaire saccharoïde plus fréquemment et sur une étendue plus considérable que les autres zones de l'étage.

La faune de la troisième zone est moins riche que celle de la première, mais plus que celle de la seconde, nous n'indiquerons ici que les espèces les plus fréquentes; nous ne donnerons pas la liste des Polypiers, si nombreux cependant que l'on rencontre à ce niveau, pour les raisons déjà invoquées plus haut.

Nerinea Desvoidyi d'Orb.
— Cabareti d'Orb.
— Sequana d'Orb.
— elegans Thurm.
— Ursicina Thurm.
— Mandeslohi Bronn.
— Defrancei Desh.
— Mariæ d'Orb.

Natica grandis Münst.
Cardium corallinum Leym.
Diceras arietina Lam.
— Munsteri Goldf.
Ostrea dilatata Desh.
Terebratula insignis Schub (1).
Rhinchonella inconstans d'Or.
Cidaris florigemma Philips.

## QUATRIÈME ZONE

Dans toute la région, entre les couches à *Diceras* et les marnes ou les calcaires à Astartes, existe une couche d'une puissance très variable, formée de calcaire argileux plus ou moins pur ou de calcaire crayeux, très généralement compacte, en quelques lieux cependant oolitique. Cette couche est à peu près dépourvue de fossiles. MM. Boyer, Renaud-Comte, Thirria et Résal, qui l'ont désigné sous le nom de *Calcaire à Nérinées*, n'y signalent la présence que de la seule *Nerinea sequana* d'Orb., et de quelques fragments de *Crinoïdes* et de *Cidaris*. Nous n'avons pas été beaucoup plus heureux qu'eux dans nos investigations, et nous n'y avons guère rencontré en plus que la *Nerinea nodosa* Voltz., et les débris d'un polypier.

Ces couches présentent deux faciès, elles sont formées de calcaire compacte ou de calcaire oolitique. Dans la plus grande partie de la région elles présentent le premier faciès, le calcaire qui les constitue est argileux blanc ou gris, à pâte plus ou moins fine, il se divise en bancs de 80 à 120 centimètres et renferme les mêmes accidents spathiques que les zones précédentes. Dans quelques lieux, cette quatrième assise corallienne est oolitique, formée d'un calcaire blanc crayeux à

---

(1) Nous n'avons recueilli à ce niveau que des fragments d'une grosse térébratule, qui peuvent appartenir tout aussi bien à l'espèce *Tereb. Bauhini* Et. si fréquente dans les couches à Diceras du Jura bernois ; et nous ne citons *T. insignis* que d'après MM. Thirria et Résal.

oolites miliaires très régulières, dans ce cas elle forme des bancs de 50 à 60 centimètres d'épaisseur, qui fréquemment se subdivisent en lames minces.

Le faciès oolitique ne se présente guère que dans le centre de la région, Ornans et Fertans en offrent deux exemples. A Ornans, ces calcaires blancs oolitiques supportent des marnes grises sans fossiles, très analogues aux marnes à Nérinées astartiennes que l'on trouve en même situation à Amancey. Peut-être à l'Isle-sur-le-Doubs le même faciès se retrouve-t-il au-dessous d'une couche de calcaire marneux à *Nerinea nodosa*.

La délimitation inférieure de la quatrième zone coralienne devient fort difficile lorsqu'elle présente le faciès oolitique, elle se confond alors inférieurement avec l'oolite à Dicéras, dont elle ne se distingue guère que par ses oolites plus fines et plus régulières et la pauvreté de sa faune. Cette même délimitation est encore plus difficile, quand cette quatrième zone offrant son caractère le plus fréquent, repose sur la couche à Dicéras, présentant elles-mêmes le faciès compacte, comme cela se voit à Grattery et à Fontenois, seule la pauvreté de la faune peut être un indice de la différence des couches. Partout ailleurs la distinction est facile, la différence de constitution de la roche la montre clairement.

La limite supérieure est généralement plus facile à tracer, dans bien des lieux elle est indiquée par un banc de marnes renfermant quelquefois la faune astartienne, mais stériles le plus souvent; néanmoins, la présence de ces marnes indique un changement dans les conditions de sédimentation et on peut les prendre comme début de l'Astartien, d'autant plus que la faune astartienne apparaît très peu au-dessus d'elles, lorsqu'elles ne la renferment pas. C'est surtout dans le centre de la région que nous trouvons le Corallien aussi nettement limité par en haut; ailleurs, dans la partie nord et nord-ouest, il n'en est pas toujours de même, à Grattery et à Fontenois, par exemple, la nature pétrographique ne change pas, la

troisième zone est formée par un calcaire crayeux, la quatrième aussi, et c'est au milieu du même calcaire crayeux que se montre la faune astartienne, telle que l'a décrite M. Contejean (1) pour le pays de Montbéliard. Ici les caractères paléontologiques suppléent les caractères pétrographiphiques, et nous permettent d'assigner une limite à l'étage corallien. Dans bien des lieux, cependant, cette limite ne pourra jamais être tracée, parce que le banc de marnes que nous avons mentionné manque, et que la faune astartienne fait aussi défaut ou ne se montre que dans des couches assez élevées au-dessus du point où débute l'étage. C'est ainsi qu'à Chaudefontaine, entre la couche à Dicéras et la couche à Astartes, il y a au moins 15 mètres de calcaire argileux, tandis qu'à Fontenois, à 10 kilomètres de là, la troisième et quatrième zones réunies n'ont pas ensemble 13 mètres de puissance.

---

(1) Contejean, *Etude de l'étage Kimméridien dans les environs de Montbéliard*, dans les *Mémoires de la Société d'Emulation du Doubs*; Besançon, 1860.

# TROISIÈME PARTIE

Nous avons étudié successivement chacune des quatre zones qui constituent l'étage Corallien, deux de ces zones, la première et la troisième, par l'ensemble de leurs caractères, se présentent comme des niveaux faciles à reconnaître et à suivre dans toute l'étendue de notre région, et leur importance comme divisions du grand groupe est incontestable. Entre ces deux zones, la seconde n'offre pas un caractère bien tranché, son existence, cependant, comme couche indépendante, nous semble évidente, la pauvreté de sa faune comparée à la richesse des deux autres, ses caractères pétrographiques différents justifient cette distinction. Ce n'est plus la couche à *Cidaris florigemma*, ce n'est pas encore celle à *Diceras arietina*, elle forme comme un passage entre les deux, mais elle n'appartient ni à l'une ni à l'autre.

La quatrième zone, tout en se confondant sur certains points avec les couches à Diceras et les couches Astartes par ses caractères pétrographiques, peut en être différenciée partout en raison de l'extrême pauvreté de sa faune, d'ailleurs, dans la plus grande partie de la région la distinction peut s'établir aussi par les seuls caractères pétrographiques. Cette zone n'est pas une couche de passage, les très rares fossiles que l'on y trouve appartiennent au Corallien, peut-être devrait-elle être réunie ou au moins subordonnée aux couches à Diceras ? Pour répondre à cette question, il faudrait établir des comparaisons avec les régions voisines, ce qui nous entraînerait trop loin, notre but, d'ailleurs, est de ne faire ici qu'une

simple étude locale. C'est aussi pour cette raison que nous nous sommes abstenus de désigner chacune de ces zones par une dénomination particulière autre que celles généralement acceptées aujourd'hui, de couche à *Cidaris florigemma* pour la première et de couche à *Diceras arietina* pour la troisième. Nous ferons observer seulement que la désignation de calcaire à *Nérinées*, adoptée pour la quatrième zone, convient à trois couches de l'étage et que celle d'oolite corallienne, sous laquelle on désigne souvent la troisième zone, pourrait être appliquée, suivant les lieux, à toutes ses couches.

Chacune des zones de l'étage Corallien présente un faciès habituel, le plus répandu, que nous nommerons, pour abréger faciès principal, et un ou plusieurs faciès plus restreints, que nous désignerons sous le nom de faciès secondaires. Si nous jetons les yeux sur la carte de Franche-Comté, nous voyons que le Doubs, après avoir coulé d'abord du sud-ouest au nord-est, de Mouthe à Saint-Ursanne, puis de l'est à l'ouest et au nord pour gagner Montbéliard, se dirige ensuite du nord-est au sud-ouest, circonscrivant ainsi de trois côtés une longue bande de terre au centre du département. Si nous unissons par une ligne idéale Saint-Point à Dampierre-sur-le-Doubs, nous déterminons ainsi le quatrième côté d'une sorte de quadrilatère, renfermant une région longue de 90 kilomètres et large de 35, dans laquelle les trois premières zones coralliennes présentent à peu près partout chacune son faciès principal. Les faciès secondaires, à une exception près, sont groupés en dehors de cette région centrale. Au nord, autour du prolongement Triasique si souvent cité, ces trois zones nous présentent des caractères différents de leur faciès habituel, nous en avons déjà parlé. Au sud-ouest, à Dole, la première zone offre son faciès marneux, et la seconde est entièrement formée de calcaire compacte ; au sud, vers les Fourgs, la couche à *Cidaris florigemma* passe du faciès marno-calcaire compacte au faciès marneux. A l'est, le long de la frontière Suisse, à la Prise-Mylord, vers Fleurier, au Mont-Chatelu, au Locle, le

Corallien présente une structure particulière, il est formé d'un calcaire marneux oolitique rougeâtre intercalé entre deux couches de marnes. Cet ensemble est stérile à la Prise-Mylord, mais il renferme de nombreux fossiles au Mont-Chatelu. Sur ce point, tout ce qui représente le Corallien est réduit à une assise de 150 centimètres d'épaisseur, dans laquelle 92 espèces fossiles ont été recueillies, et parmi elles 26 sont caractéristiques du Corallien supérieur et 31 de la zone à *Cidaris florigemma* (1). M. de Tribolet (2) considère cette couche comme représentant tout le Corallien (3). Plus au nord, à Maîche, dans l'intérieur du quadrilatère, près de son bord oriental, la deuxième zone nous montre une texture absolument compacte, La quatrième zone nous présente son faciès oolitique à l'intérieur, vers Ornans et Amancey, il forme là un îlot au milieu du faciès compacte que l'on trouve partout ailleurs.

C'est aussi dans cette partie centrale du département du Doubs que le Corallien atteint sa plus grande puissance, tandis qu'il diminue autour de l'affleurement Triasique du nord et vers la frontière Suisse. Il est peu épais dans toute la Haute-Saône et n'y dépasse pas 45 mètres.

A Fontenois, à l'Isle, à Grattery, sa puissance varie de 25 à 32 mètres, elle est de 42 mètres à Corcelle, de 60 à 80 mètres à Besançon et à Dole, elle se tient dans les mêmes limites à Maîche, Vercel, Fertans et Nans-sous-Sainte-Anne, mais elle

---

(1) Les géologues suisses, et en particulier MM. Jaccard et de Tribolet, désignent notre couche à *Cidaris florigemma* sous le nom de *Terrain à chailles*, mais sans la confondre avec notre zone à *Pholadomya exaltata*.

(2) Maurice de Tribolet, *Notice géologique sur le mont Châtelu*, dans les *Mémoires de la Société d'Emulation du Doubs*, 4e série, vol. VII, 1872.

(3) M. Jaccard, dans ses : *Matériaux pour la carte géologique de la Suisse* (sixième livraison : Jura vaudois et neuchâtelois ; Berne, 1869), ouvrage antérieur à l'*Etude* de M. de Tribolet, considérait cette couche à Polypiers du mont Châtelu comme représentant seulement la zone inférieure du Corallien.

atteint 100 mètres à Pont-de-Roide et au moins 140 à Ornans, elle diminue aux Fourgs, où elle n'est que de 26 mètres, à la Prise-Mylord, au Mont-Chatelu, au Locle (1) elle se réduit bien davantage. En sorte qu'en suivant une ligne menée de Fontenois au Mont-Chatelu, c'est-à-dire presque perpendiculairement à l'axe du Jura, on verrait le Corallien augmenter progressivement de puissance jusqu'au centre de la région, où il atteindrait de 70 à 90 mètres en moyenne, puis diminuer jusqu'au Mont-Chatelu, où il serait réduit à 2 mètres tout au plus. Au nord et au nord-est du Locle cette diminution n'existe plus, et nous retrouvons à Maîche et à Saint-Ursanne l'étage aussi puissant qu'au centre, au sud des Fourgs elle ne persiste pas non plus.

Si nous examinons les puissances relatives des quatre zones de l'étage, nous sommes frappés du peu d'harmonie qui existe entre elles, nous voyons qu'à Vercel, par exemple, la zone inférieure a 33 mètres, la seconde 13 et la troisième 2 seulement, tandis qu'à Fertans ces mêmes zones ont respectivement 25, 22 et 18 mètres de puissance. Il nous serait facile de montrer d'autres exemples de ce manque d'harmonie, qui ne peut être mis sur le compte d'une erreur de mesure tant les écarts sont considérables. Nous croyons plutôt que ces différences dans la puissance d'une même zone, en des lieux voisins peuvent tenir à deux causes. Elles peuvent être dues à la présence sur certains points de récifs de coraux, qui ont donné lieu à des renflements des couches dans lesquelles ils se trouvent compris (2). Mais elles nous semblent aussi résulter de l'action de courants violents, qui ont remanié les sédiments pendant qu'ils se déposaient, les enlevant plus ou moins sur certains points pour les accumuler sur d'autres.

---

(1) Voir les coupes de ces trois localités dans l'ouvrage de M. JACCARD cité plus haut.

(2) Voir GRESSLY, *Observations géologiques sur le Jura soleurois*, dans les *Nouveaux mémoires de la Société Helvétique des sciences naturelles;* Neuchâtel, 1837 et 1839.

L'existence de ces courants nous est prouvée par l'état des fossiles, que nous trouvons presque toujours roulés et fragmentés, surtout dans la seconde zone et dans la troisième.

D'après ce que nous avons vu de la constitution pétrographique et de la faune de l'étage corallien, nous pouvons nous faire une idée des conditions dans lesquelles ses dépôts se sont effectués. Et tout d'abord nous devons nous demander quelle est la signification des différents faciès que nous avons observés; n'avons-nous pas autour du prolongement Triasique du nord un faciès littoral, et plus loin, vers le centre de la région un faciès subpélagique, peut-être même un faciès pélagique en certains points éloignés de cet affleurement, comme à Dole, par exemple. En un mot, existait-il une terre émergée dans le nord de notre région lorsque se déposaient les sédiments de l'étage Corallien? Aucun fait n'est en contradiction avec cette hypothèse, à condition, toutefois, que l'on ne veuille pas voir dans la configuration actuelle du prolongement Triasique l'image exacte de la région émergée alors; un fait même lui donne un grand appui, je veux parler de la présence d'agglomérations de Polypiers dans les couches coralliennes, preuve qu'elles se sont déposées dans une eau peu profonde et, par conséquent, voisine d'un rivage.

Les Coralliaires ont apparu en très grand nombre dans notre région, au début de la période corallienne, la couche à *Pholadomya exaltata* leur a fourni un fond sablonneux plutôt que vaseux, sur lequel ils ont édifié leurs Polypiers, et déjà pendant que les sédiments de la zone à *Cidaris florigemma* se déposaient, ils formaient des agglomérations analogues aux récifs de corail de notre époque. Nous en trouvons la preuve à Montécheroux, vers Saint-Hippolyte, où une agglomération de Polypiers de différentes espèces est visible, sur la route qui réunit ces deux localités, et reproduit dans ses traits principaux les descriptions de ces récifs que nous donnent

divers auteurs et en particulier Darwin (1). D'autres agglomérations existaient en d'autres points, et très probablement autour du prolongement Triasique, et les couches à grosses oolites de Fontenois et de l'Isle, comme aussi les couches à oolites ténues de Vauchoux et de Corcelle, indiquent beaucoup plus le voisinage d'un semblable récif que celui d'un rivage émergé (2). On sait, en effet, que c'est au voisinage de ces récifs que se forment encore à notre époque les calcaires oolitiques (3).

Les Corallaires ont-ils vécu alors dans tout le centre de la région, soit en formant des agglomérations, soit à l'état isolé? Le grand nombre de Polypiers que l'on trouve partout pourrait le faire croire, tandis que la nature vaseuse des calcaires marneux de la couche à *Cidaris florigemma* qui les entourent, ne semblent pas avoir dû favoriser leur développement. Il est donc probable qu'en bien des lieux les Polypiers de cette zone ont été amenés par les courants là où nous les trouvons aujourd'hui; leur mauvais état de conservation peut être invoqué comme une preuve de ce transport. Ces courants les ont apportés de certains points où des conditions plus favorables leur permettaient de vivre. A Montécheroux, en effet, les Polypiers sont entourés d'un calcaire argileux oolitique à pâte fine, qui certainement s'est déposé dans des eaux plus pures et moins limoneuses que celles au sein desquelles s'est formé, sur d'autres points, le calcaire marneux gris de fumée de cette assise inférieure.

Pendant que la deuxième zone se déposait, les Corallaires ont dû prendre une plus grande extension, la nature du dépôt indique des eaux plus pures et plus agitées; partout, ou à peu

---

(1) Charles DARWIN, *Les récifs de Corail, leur structure et leur distribution*, ouvrage traduit d'après la seconde édition par L. COSSERAT; Paris, 1878.

(2) A première vue, on serait tenté de prendre ces couches pour un amas de galets.

(3) A. VÉZIAN, *Prodrome de Géologie*, t. III; Paris, 1865.

près, la roche est oolitique et paraît s'être formée aux environs de récifs, disséminés sur toute l'étendue de la région. Cette assise ne renferme que peu de fossiles, les Polypiers cependant y sont assez nombreux, en certains endroits même ils sont très abondants, comme à Maîche, par exemple, où la roche qui les renferme est compacte, sans doute parce que là existait un récif et que la partie de la deuxième zône, qui est accessible à la vue est comprise au centre même du récif. La sédimentation de la troisième zône s'est faite dans des conditions à peu près semblables; pendant qu'elle s'effectuait, l'agitation devait être très violente, surtout dans le centre de la région; là sans doute régnaient des courants puissants, qui ont dispersé les Polypiers un peu sur toute sa surface. Pendant le dépôt de la deuxième zône, des agglomérations de coraux existaient encore autour du prolongement Triasique, comme pendant le dépôt de la première, mais ils avaient subi quelque modification, parce que les sédiments des deux couches sont différents. Pendant que la troisième zône se déposait, cette modification s'est encore accusée davantage; cette assise est constituée par des calcaires compactes ou des calcaires oolitiques à oolites miliaires très régulières, qui ont pris naissance dans des eaux plus calmes, plus éloignées des récifs; ceux-ci, sans doute, s'étaient retirés vers l'intérieur de la région où nous trouvons les roches renfermant des oolites de toutes tailles, preuve d'une sédimentation dans des eaux très agités. Après le dépôt de la troisième zône, les Corallaires ont disparu, à une ère d'agitation a succédé une ère de calme, au moins pour la plus grande partie de la région, car sur un point l'agitation a persisté, mais sans offrir le même caractère de violence, peut être était-elle liée à l'existence de coraux que d'autres recherches nous montreront un jour.

## TABLEAU DE LA FAUNE.

Les cinq colonnes du tableau représentent : la première A la zône à *Pholadomya exaltata*, les quatre autres les quatre zônes coralliennes indiquées chacune par son numéro d'ordre.

| | A | I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|---|
| Glyphea Regleyana Meyer | * | | | | |
| — Etalloni Oppel | * | | | | |
| — Udressieri Meyer | * | | | | |
| Eryma ventrosa Oppel | * | | | | |
| Serpula gordialis Schl | * | * | | | |
| — ilium Goldf | | * | | | |
| — subflacccida Etal | * | * | | | |
| — lacerata Ph | | * | | | |
| — intercepta Goldf | | * | | | |
| — heliciformis Goldf | | * | | | |
| — dimorpha Buvignier | | * | | | |
| Ammonites Martelli Oppel | * | * | | | |
| — Constantini d'Orb | * | | | | |
| — perarmatus Sow | * | | | | |
| — cordatus Sow | * | | | | |
| — Eugenii Raspail | * | | | | |
| — Arduennensis d'Orb | * | | | | |
| — crenatus Reinecke | | * | | | |
| — plicatilis Sow | * | * | | | |
| Chemnitzia athleta d'Orb | | * | | | |
| — Clio d'Orb | | | | * | |
| — Cœcilia d'Orb | | * | * | * | |
| — Heddingtonensis d'Orb | | * | | | |
| Nerinea Cabareti d'Orb | | | | * | |
| — Desvoidyi d'Orb | | | | * | |
| — Sequana d'Orb | | * | * | * | * |
| — elegans Thurm | | | | * | |
| — Ursicina Thurm | | | | * | |
| — Mandeslohi Bronn | | | | * | |
| — Bruntrutana Thurm | | * | | | |
| — Defrancei Deshayes | | | | * | |
| — strigillata Roem | | | * | | |
| — Nodosa Voltz | | | | | * |
| — Mariæ d'Orb | | | | * | |
| — suprajurensis Voltz | | | | * | ? |
| Natica grandis Munst | | | | * | ? |
| Trochus anguloplicatus Mü | | | | * | |
| Turbo Meriani Goldf | * | | | | |
| Phasianella striata d'Orb | | * | | | |
| Purpura Moreana Buv | | | | * | |

| | A | I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|---|
| Pleuromya donacina Agass. | | * | | | |
| Pholadomya exaltata Agass. | * | * | | | |
| — parcicosta Aga. | * | * | ? | ? | |
| — lœviuscula Agas | * | * | | | |
| Goniomya sulcata Agass. | | * | | | |
| Isocardia striata de Loriol | | * | | | |
| Thracia depressa Sow. | * | | | | |
| Cardium corallinum Leymerie. | | | | * | |
| Lucina ingens Buv. | | | | * | |
| Trigonia aspera Lamarck. | * | | | | |
| — papillata Ag. | | * | | | |
| — geographica Ag | | | * | | |
| Arca Janthe d'Orb | | | | * | |
| Pinna crassitesta Ag. | | * | | | |
| Mytilus subpectinatus d'Orb | | * | | | |
| Diceras arietina Lam. | | | | * | |
| — Munsteri Goldf. | | | | * | |
| Gervilia aviculoïdes Sow | * | * | | | |
| Lima proboscidea Sow | | * | | | |
| — rigida Goldf | | * | | | |
| — Renevieri Etal | | * | | | |
| — substriata Munst. | | * | | | |
| Pecten Schneitheimensis Qu. | * | * | | | |
| — subtextorius Mü. | | * | | | |
| — subspinosus Schlot | | * | | | |
| — demissus Sow. | | * | | | |
| — erinaceus Buv. | | * | | | |
| — intertextus Roem. | * | | | | |
| — inacquicostatus Phill | | * | | | |
| — lens Sow. | * | | | | |
| — globosus Quenst | | * | | | |
| — solidus Roem. | | | * | | |
| — octocostatus Roem | * | * | | | |
| — nisus d'Orb. | | * | * | | |
| — articulatus Schl. | | * | | | |
| — subfibrosus d'Orb. | | | * | | |
| Ostrea dilatata Desh | * | * | * | * | |
| — rastellaris Mü. | * | * | * | | |
| — subreniformis Etall | | * | | | |
| Terebratula Galliennei d'Orb. | * | * | * | | |
| — insignis Schub. | * | * | * | ? | ? |
| — Bauhini Etol. | | | | * | |
| Waldheimia Parandieri Etal. | * | * | | | |
| — Delemontana Oppel. | | * | | | |
| Rhynchonella inconstans d'Orb. | * | * | * | * | |
| — Thurmanni Br. | * | | | | |
| — Fleuriausa d'Orb | | * | | | |
| Collyrites bicordata Leske | * | | | | |

| | A | I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|---|
| Dysaster granulosus Agass. . . . . . . . . . . | * | | | | |
| Stomechinus lineatus Desor . . . . . . . . . | | * | | | |
| — gyratus Agas. . . . . . . . . . . | | * | | | |
| Glypticus hieroglyphicus Agass. . . . . . . . . | | * | | | |
| Pseudodiadema superbum Ag. . . . . . . . . . | * | | | | |
| — complanatum Agass. . . . . . . | | * | | | |
| Hemicidaris crenularis Agas . . . . . . . . . | | * | | | |
| — Cartieri Desor . . . . . . . . . . | | * | | | |
| — intermedia Agas. . . . . . . . . . | | * | | | |
| Cidaris florigemma Philips . . . . . . . . . . | | * | * | * | ? |
| — cervicalis Agas. . . . . . . . . . . . . | | * | | | |
| — Marioni Gauthier . . . . . . . . . . . | | * | | | |
| — trigonachantha Aga. . . . . . . . . . . | | * | | | |
| — pustulifera Agass. . . . . . . . . . . . | | * | | | |
| Comatula costata d'Orb. . . . . . . . . . . . | | * | | | |
| Apiocrinus polycyphus Mev. . . . . . . . . . | | * | | | |
| Millericrinus horridus d'Orb. . . . . . . . . . | | * | | | |
| — echinatus Schlot. . . . . . . . . | * | * | | | |
| — Milleri d'Orb. . . . . . . . . . . . | * | * | | | |
| — Escheri de Loriol . . . . . . . . | | * | | | |
| — Duboisanus d'Orb. . . . . . . . | | * | | | |
| — Munsteranus d'Orb. . . . . . . . | | * | | | |
| Pentacrinites ambliscalaris. . . . . . . . . . | | * | | | |
| Enallohelia compressa d'Orb.. . . . . . . . . . | | * | | | |
| Stylosmilia Michelini Edw. et Haine. . . . . . | | | | * | |
| Aplosmilia semisulcata d'Orb. . . . . . . . . . | | * | | | |
| — nuda d'Orb. . . . . . . . . . . . | | * | | | |
| — Buvigneri d'Orb. . . . . . . . . . | | | | * | |
| Stylogyra flabellum d'Orb. . . . . . . . . . . . | | * | | | |
| Stylina sulcata de From. . . . . . . . . . . . | | * | | | |
| — tubulosa Edw. et Haine. . . . . . . . . | | * | | | |
| — sex-radiata d'Orb. . . . . . . . . . . . | | * | | | |
| — microcosma d'Orb. . . . . . . . . . . . | | | | * | |
| — Delucci Edw. et Haine. . . . . . . . . | | | | * | |
| — Astroïdes Edw. et Haine. . . . . . . . | | * | | | |
| Lobocoenia sublævis d'Orb. . . . . . . . . . | | | | * | |
| Astrocoenia pentagonalis d'Orb. . . . . . . . . | | * | | | |
| Anthophyllum variabile Thurm . . . . . . . . | | | | * | |
| Montlivaultia obconica Edw. et Haine. . . . . | | * | | | |
| Thecosmilia depressa Etall. . . . . . . . . . | | | | * | |
| Eunomya flabellata d'Orb. . . . . . . . . . . . | | | | * | |
| Meandrina rastellina Mich . . . . . . . . . . . | | | * | | |
| — angustata d'Orb. . . . . . . . . . | | | * | | |
| — corrugata Mich . . . . . . . . . . | | | * | | |
| — Lotharingica d'Orb. . . . . . . . . | | | | * | |
| Confusastrea Burgundiæ d'Orb. . . . . . . . | | | | * | |
| Isastrea helianthoïdes . . . . . . . . . . . . . | | | | * | |
| Microphyllia Edwarsii d'Orb. . . . . . . . . . . | | | * | | |

| | A | I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|---|
| Thamnastrea concinna Edw. et Haine. . . . . | | * | | | |
| Comoseris irradians Etal. . . . . . . . . . . | | | | * | |
| Cnemidium rotula Goldf . . . . . . . . . . . | | * | | | |
| — pisiforme Michelin . . . . . . . . | | * | | | |

# APPENDICE

## COUPES DÉTAILLÉES

Dans le détail des coupes, la lettre A indique la zône à *Pholadomya exaltata.* Les chiffres romains les zônes coralliennes. La lettre B les couches à Astartes.

### Coupe n° 1.

#### L'Isle-sur-le-Doubs.

Au village d'Appenans vers l'Isle-sur-le-Doubs, les calcaires marneux jaunes-roux de l'Oxfordien se montrent à découvert, surmontés par les couches coralliennes que l'on peut suivre jusqu'à l'Isle; en sorte que l'on peut établir la succession suivante :

A. — Calcaires marneux, jaune-roux, en bancs compactes de 0,80 à 120 centimètres, séparés par de simples lignes de fissure sans interposition de couches de marne, nodules siliceux gris-noirs dans la couche. 12

I. — Calcaire oolitique, oolites de la grosseur d'une noix, reliées par un ciment gris fort dur, nombreux débris organiques enclavés dans la roche.
*Serpules. Cidaris Crinoïdes*........................ 8 70

Cete couche se montre d'abord au sommet du plateau qui domine Appenans, et de là peut se suivre jusqu'à l'Isle, où elle est surmontée ainsi qu'il suit :

II. — Calcaire oolitique blanc, oolites miliaires et cannabines avec grains amygdalaires et olivaires très nombreux à la base, les oolites sont plus fines à la

partie supérieure. Débris organiques nombreux mais roulés.

*Nérinées, Diceras, Polypiers* ..................... 5 40

III. — Calcaire oolitique blanc, oolites miliaires avec quelques grains plus gros, pisiformes et amygdalaires, disséminés dans la masse. Débris organiques nombreux roulés.

*Nérinées, Polypiers*......................... 8 80

IV. — Calcaire marneux rougeâtre un peu oolitique, nombreux fossiles roulés.

*Nerinea nodosa, Polypiers*........................ 0 40

B. — Marne grise schistoïde.

Calcaire marneux gris avec parties noires charbonneuses........................................ 0 90

Calcaire blanc gris subcrayeux.................. 2 »»

Calcaire blanc crayeux à faune astartienne.

*Astarte supracorallina* d'Orb. *Ast. submultistriata* d'Orb.

## Coupe n° 2.

### Fontenois-lez-Montbozon.

Dans la tranchée du chemin de fer au nord de la gare et dans les carrières qui lui font suite :

A. — Calcaire marneux jaune-roux, en bancs de 40 à 60 centimètres avec intercalations de couches marneuses et lits de *sphérites* à la partie supérieure, géodes de spath, boules géodiques, plaquettes siliceuses, *chailles,* etc.................................. 30 à 35

*Serpula gordialis. Ammonites cordatus. Am. Eugenii. Pholadomya exaltata. Ph. parcicosta. Trigonia aspera. Pecten subtextorius. Collyrites bicordata,*

I. — Calcaire oolitique à aspect de poudingue, oolites variant du volume d'une noix à celui du poing, réunies entre elles par une pâte de calcaire marneux jaune-rougeâtre ou blanchâtre. Débris organiques roulés et fragmentés.............................. 7 »»

*Serpules. Pecten subtextorius. Cidaris florigemma. Crinoïdes Polypiers. Spongiaires.*

II. — Calcaire oolitique, oolites amygdalaires et olivaires, mélangées de grains plus petits, structure en bancs de 0,03 à 0,05 centimètres. Nérinées de petite taille très nombreuses, formant par place lumachelle.
*Serpules, Nerinées, Ostrea dilatata, Cidaris florigemma, Crinoïdes Polypiers*.......................... 3 35

A partir de ce point, on peut suivre la continuation de la coupe le long de la route de Fontenois à Montbozon. Les mêmes couches se retrouvent dans la tranchée au sud de la gare de Fontenois ; ces deux coupes se complètent l'une par l'autre.

Au dessus de la couche précédente, même roche avec oolites de plus en plus fines à mesure que l'on s'élève vers la partie supérieure, même faune, fossiles peu nombreux.... .................................. 1 40
Calcaire marneux compacte blanc ou gris, oolites miliaires et cannabines lâchement disséminées, nombreux accidents de calcaire cristallin. — Bivalves.
*Polypiers*....................................... 1 25

III et IV. — Calcaire argileux blanc compacte avec bancs crayeux, structure en strates de 0,70 à 0,80 centimètres, fossiles très nombreux enclavés dans la roche.
*Nérinées, Pholadomya parcicosta ? Diceras*, formant lumachelle par places. *Pecten subtextorius, Terebratula insignis ?*..................................... 12 55

B. — Calcaire argileux blanc délité en plaquettes minces à faune astartienne.

## Coupe n° 3.

### Nord de la Haute-Saône.

Dans les environs de Port-sur-Saône et de Scey-sur-Saône,

on voit à découvert toutes les couches comprises entre l'Oxfordien moyen et le calcaire à Astartes inclusivement.

L'Oxfordien se montre au nord du village de Scey ainsi constitué :

1. — Marnes terreuses gris-bleuâtre sans fossiles avec bancs subordonnés de calcaire marneux compact. — Empreintes de bivalves.......................... 12 »»

2. — Argile terreuse jaune à la partie inférieure, rougeâtre et très ferrugineuse à la partie supérieure avec nodules siliceux et chailles.......................... 10 »»

Cette dernière couche peut se suivre facilement jusqu'à Grattery à l'est et jusqu'à Vauchoux à l'ouest. On la retrouve aussi à Ferrières où les *chailles* renferment de très nombreuses *Trigonia aspera*; la route qui conduit de ce village à Scey-sur-Saône l'a entamée sur une épaisseur de 4 à 5 mètres; elle se montre comme formée de bancs épais de 0,50 à 0,60 centimètres de calcaire marneux jaune-roux, séparés par des zones de 80 centimètres à 1 mètre d'argile terreuse jaunâtre renfermant des nodules de calcaire siliceux.

La même couche se retrouve avec les mêmes aspects en dessous du château de Scey-sur-Saône.

En suivant la couche d'argile avec chailles de Scey à Vauchoux, on la voit au nord de ce village surmontée de calcaires oolitiques, dont la coupe suivante indique la succession :

I. — Calcaire marneux gris, oolitique, oolites miliaires pâte grise, par place passant à la couleur rouille, structure en bancs de 0,20, séparés par des lits de marne noirâtre 0,03 centimètres...................... 2 »»

Calcaire marneux blanchâtre, oolitique, oolites miliaires, renfermant à la partie supérieure de la couche un grand nombre de débris organiques roulés et fragmentés........................................ 2 95

*Crinoïdes, Cidaris florigemma, Pecten subtextorius.*

II. — Calcaire oolitique, oolites olivaires et amygdalaires, mélangés à la partie inférieure de la couche de grains cannabins et miliaires, les grosses oolites sont aplaties ou allongées........................... 7 65

Très nombreux débris organiques roulés et usés. *Polypiers. Bivalves* fragmentés, *Nérinées* indéterminables.

*Crinoïdes. Cidaris florigemma, Ostrea dilatata, Pecten subtextorius.*

Ces couches oolitiques de Vauchoux se rencontrent à Rupt, non loin de Scey-sur-Saône, surmontées d'autres couches supérieures à celles-ci. Nous y trouvons en effet :

II. — Calcaire oolitique, oolites olivaires et amygdalaires généralement aplaties, nombreux débris organiques roulés et usés.............................. 7 50

*Polypiers, Crinoïdes, Cidaris, Pecten subtextorius, Lima Renevieri.*

Calcaire oolitique, oolites mélangées olivaires, amygdalaires, pisiformes, cannabines et miliaires. Mêmes débris roulés.............................. 1 »»

III. — Calcaire oolitique blanc, oolites pisiformes et cannabines diffuses dans la roche. Très nombreux fossiles bien conservés inclus dans la roche, dont on ne peut les extraire en raison de son excessive dureté... 2 40

*Polypiers, Crinoïdes, Nérinées.*

Calcaire blanc compacte avec quelques oolites miliaires diffuses. Accidents siliceux très nombreux, géodes avec cristaux et quartz, nodules de silex du volume du poing. Stratification très confuse. Fossiles inclus dans la roche, grandes *Nérinées*............... 4 21

*Polypiers, Crinoïdes, Diceras*

IV. — Calcaire argileux gris-blanchâtre, pâte fine... 0 70

A trois kilomètres à l'ouest de Rupt, à Fedry, on trouve les dernières couches du Corallien, dans une carrière située au village même. Nous y relevons la coupe suivante :

1. — Calcaire compacte blanc un peu crayeux, oolitique, par places à oolites miliaires. Nérinées très nombreuses dans la partie supérieure de la roche où elles forment lumachelle. — *Diceras arietina*, *Nérinées*........................................ 3 25

2. — Calcaire argileux blanc à pâte fine, comme farineuse, avec oolites miliaires, cannabines et quelques-unes amygdalaires. *Polypiers*, *Diceras arietina*, *Nérinées*........................................ 2 60

3. — Calcaire blanc compacte, dur, un peu crayeux par places, un peu oolitique avec oolites miliaires ailleurs ........................................ 1 »»

Même faune.

4. — Calcaire blanc, oolitique très dur, oolites mélangées, amygdalaires, pisiformes et au-dessous ; nombreux fossiles enclavés dans la roche.................. 6 30

*Polypiers*, *Diceras arietina*, *Nérinées*.

Ces couches de Fédry correspondent à la partie supérieure du Corallien, elles sont recouvertes par les calcaires à Astartes à peu de distance de la carrière sur le chemin de Soing.

On peut rapporter au même niveau les couches que l'on observe à Ovranches, près de Scey-sur-Saône, au-dessus du tunnel du canal.

Elles sont formées de calcaire argileux gris, blanchâtre ou jaunâtre, avec oolites miliaires diffuses par places et veines, nids et géodes de carbonate de chaux cristallisé.

*Polypiers*............. *Pecten subtextorius*, *Lima proboscidea*... . *Diceras*............ *Nerinea Defrancei*....... *Chemnitzia cœcilia*.

Toutes ces couches que nous venons d'étudier en détail dans les différentes localités indiquées plus haut, se retrouvent groupées et superposées entre Vauchoux, Scey et Grattery sur la rive gauche de la petite rivière qui arrose ces villages.

## Coupe n° 4.

### Grattery.

Entre Vauchoux et Scey, on voit, au-dessus des marnes de l'Oxfordien moyen, les calcaires marneux jaunes-roux avec argiles, nodules siliceux et chailles. Ceux ci sont recouverts :

I, — Par une couche de calcaire marneux à pâte grise ou couleur rouille, oolitique à la partie inférieure et remplie de fragments de coquilles, compacte à la partie supérieure.................................. 7 »»

II. — Au-dessus vient une couche de calcaire marneux, oolitique à oolites olivaires ou amygdalaires.

Ces couches se retrouvent au village de Grattery.

La couche I se rencontre au niveau de la rivière; 4 ou 5 mètres au-dessus, dans l'intérieur du village, se montre la couche II, A partir de ce point, la colline située au sud-est de Grattery, présente la continuation de la coupe ainsi qu'il suit :

Calcaire marneux blanc-grisâtre oolitique, oolites de toutes tailles, depuis les olivaires aux miliaires, avec prédominance des grosses, surtout à la partie inférieure. Veines, nids et géodes de carbonate de chaux cristallisé. Structure en bancs de 0,90 centimètres à 1 mètre.................................. 7 »»

*Polypiers*..... *Serpules*..... *Nérinées.*

Calcaire argileux blanc, oolitique, oolites miliaires régulières, pâte cristalline sur beaucoup de points... 5 »»

Même faune que plus bas.

III et IV. — Calcaire argileux grenu, oolites miliaires, diffuses par places dans la roche. Veines, nids et géodes de carbonate de chaux cristallisé.......... 3 »»

*Diceras*....... *Nérinées.*

Calcaire argileux blanc à pâte fine................ 10 »»

*Diceras.....?* *Nérinées.*

B. — Calcaire blanc, argileux, crayeux, percé de nombreuses tubulures et offrant des empreintes de fucoïdes 5 »»

*Astarte supracorallina... Ast. submultistriata*, très nombreuses et formant lumachelle.

## Coupe n° 5.

### De Corcelle à Chaudefontaine.

Depuis le niveau de la route au-dessous du village de Corcelle jusqu'à la partie supérieure du plateau qui le domine au nord, on observe la succession suivante :

A. — Calcaire maneux jaune-roux, en bancs de 0,25 à 0,80 centimètres, avec marnes intercalées par places nodules siliceux dans la roche........................ 27 30

*Serpula gordialis, Ammonites Martelli, Am. perarmatus, Am. Constantini, Pecten subtextorius, Rhynchonella Thurmanni, Collyrites bicordata, Millericrinus echinatus.*

Calcaire marneux jaune-roux oolitique, oolites miliaires, par places la roche prend la couleur gris de fumée en conservant sa texture oolitique............. 1 10

I. — Calcaire marneux gris de fumée, oolitique, oolites miliaires, accidents spathiques.................. 5 30

Calcaire blanc oolitique, oolites miliaires.......... 5 »»

*Pecten subtextorius, Ostrea dilatata, Cidaris florigemma.*

II. — Calcaire blanc oolitique, oolites miliaires et cannabines mélangées de grains amygdalaires et olivaires et d'autres plus gros atteignant le volume d'un œuf de pigeon. Débris organiques très nombreux, roulés et fragmentés. A la partie supérieure de la couche les grosses oolites sont moins abondantes et les fossiles moins nombreux.................................. 9 20

*Nérinées, Ostrea dilatata, Cidaris florigemma, Crinoïdes, Polypiers.*

III. — Calcaire blanc, crayeux, oolitique, oolites

miliaires, par places la roche passe au calcaire saccharoïde, fossiles roulés nombreux .................. 0 80
*Nérinées, Polypiers.*

Cette roche forme le sol du plateau de Corcelle, mais la série se continue à un kilomètre, à l'ouest, sur la route de Chaudefontaine. On y retrouve :

Calcaire blanc, crayeux, oolitique, oolites miliaires, mélangées de quelques grains plus gros............ 9 20
*Nerinea Defrancei, N. Desvoidyi, Diceras, Ostrea dilatata, Cidaris florigemma, Crinoïdes, Polypiers.*

IV. — Calcaire argileux, par place lithographique, quelques rares oolites disséminées dans la pâte, environ ........................................ 15 à 20
*Nérinées.*

B. — Calcaire argileux blanc à faune astartienne... 19 »»
*Astarte supracorallina, Ast, submultistriata.*

## Coupe n° 6.

### Hôpital-Saint-Lieffroy.

Le chemin qui monte depuis l'Hôpital-Saint-Lieffroy à la route de Baume à l'Isle, montre la succession suivante :

A. — Calcaire marneux jaune-roux, d'aspect greseux, en bancs compactes de 0,30 à 0,40............. 1 20
Calcaire marneux gris de fumée, avec parties offrant la couleur et l'aspect des couches précédentes. Quelques rares oolites miliaires disséminées dans la masse. 0 60

I. — Calcaire marneux gris de fumée, avec vacuoles nombreuses, remplies d'une poussière couleur rouille. Oolites miliaires peu nombreuses, disséminées dans dans la pâte. Veines, nids et géodes de spath calcaire. Faune nombreuse mais mal conservée................ 14 »»
*Polypiers, Crinoïdes, Serpules, Ostrea rastellaris, Pecten subtextorius.*

II. — Calcaire oolitique gris ou rougeâtre, oolites miliaires régulières très nombreuses................ 10 »»

*Polypiers, Crinoïdes, Ostrea rastellaris*

Calcaire oolitique blanchâtre, oolites miliaires, polypiers très nombrenx; autour des polypiers le calcaire devient saccharoïde ............................ 2 »»

*Polypiers, Terebratula, Ostrea dilatata, Pecten, Trigonia.*

Calcaire oolitique blanc, oolithes miliaires et cannabines. Fossiles rares............................... 10 »»

*Nérinées.*

III. — Calcaire oolitique blanc, oolites miliaires et cannabines, quelques-unes plus grosses, pisiformes et amygdalaires.......................................... 5 »»

*Polypiers, Ostrea, Diceras arietina, Nerinea.*

## Coupe n° 7.

### **Besançon**

Sur la route de Besançon à Morre, près de la Porte-Taillée, on observe les couches suivantes :.

Sur les marnes oxfordiennes bleues à *Am. Cordatus* et *Am. Martelli*

A. — Calcaire marneux jaune-roux, avec nodules siliceux, sans apparence de stratification............. 17 »»

*Pholadomya exaltata, Ph. parcicosta, Terebratula, Galliennei Waldheimia Parandieri, Rhynchonella Thurmanni, Collyrites bicordata,* etc.

I. — Calcaire marneux blanc-jaunâtre, par places gris de fumée ou bleuâtre ailleurs, veines, nids et géodes de spath, très nombreux fossiles............ 10 55

*Serpula gordialis, Serp. ilium, Pholadomya parcicosta, Ostrea rastellaris, Pecten leas, Pect. subtextorius, Pinna crassitesta, Terebratula insignis, Tereb. Galliennei, Waldheimia Parandieri, W. Delemontana, Rhynchonella inconstans, Cidaris florigemma, Cid. cerviculis, Millericrinus horridus, Mil. echinatus, Mil. Milleri, Polypiers, Spongiaires.*

II. — Calcaire oolitique blanc-jaunâtre, oolites miliaires et cannabines assez régulières, faune pauvre.. 19 70
*Serpules, Crinoïdes, Polypiers.*

III. — Calcaire oolitique blanc crayeux, oolites de toutes tailles, depuis les miliaires aux amygdalaires, pas de fossiles .................................. 9 15

IV. — Calcaire argileux compacte gris clair....... 15 75
Calcaire lithographique en bancs alternant avec des bancs crayeux.................................. 7 25

B. — Calcaire marneux grisâtre compacte.... ... 11 85
Marne feuilletée, compacte ou terreuse, fossiles à sa partie supérieure, faune astartienne................. 5 »»
*Mytilus Jurensis Mev., Pecten Beaumontanus Buv., P. Grenieri, Contej.*

## Coupe n° 8.

### Dole.

En allant de Dole à Saint-Ylie, en suivant le chemin qui longe le canal, on observe sur la droite les couches suivantes :

I. — Marne compacte grise-bleue, devenant jaune par altération, nids et veines de spath, riche faune... 20 25
*Ammonites Martelli, Pholadomya parcicosta, Isocardia striata, Terebratula insignis, T. Galliennei, Waldheimia Parandieri, W. Delemontana, Rhynchonella inconstans, Glypticus hieroglyphicus, Hemicidaris crenularis, Cidaris florigemma.*
Alternance de couches de marne noirâtre, comme charbonneuse, avec des bancs minces de calcaire marneux gris de fumée ; même faune, en outre............ 2 »»
*Ostrea rastellaris, Pecten articulatus.*

II. — Calcaire marneux gris-blanc compacte, accidents spathiques, faune pauvre...................... 17 25
*Ostrea rastellaris, Terebratula Galliennei.*
*Rhynchonella inconstans.*

Même roche, un peu oolitique, surtout à sa partie supérieure ........................................ 3 20

III. — Alternance de bancs de calcaire blanc argileux et de bancs crayeux généralement oolitiques, surtout vers la partie supérieure, beaucoup de fossiles enclavés dans la roche ................................ 16 60

*Nerinées* très nombreuses, *Diceras.....*, *Ostrea dilatata*, *Cidaris florigemma*, *Polypiers*.

IV. — Calcaire argileux compacte gris ou blanc, quelques rares oolites olivaires disséminées dans la pâte ................................................ 13 »»

*Nérinées* très nombreuses, *Polypiers*.

B. — Marne grise en plaquettes minces, très nombreux fossiles faune astartienne.

*Ceromya excentrica Ag.*, *Pecten Beaumontanus* Buv., *Waldheimia humeralis* Roem.

## Coupe n° 9.

### Pont-de-Roide.

La route de Pont-de-Roide à Blamont offre la succession suivante :

A. — Dans le village de Roide. Calcaire marneux jaune-roux, formant des lits de sphérites dans une couche de marne argileuse rougeâtre.

*Pholadomya exaltata*, *Ostrea dilatata*.

I. — Calcaire marneux gris de fumée compacte, nombreux accidents spathiques, riche faune.......... 18 »»

*Pholadomya parcicosta*, *Ostrea rastellaris*, *Cidaris florigemma*, *Polypiers spongiaires*, etc.

II. — Calcaire oolitique gris-jaunâtre ou bleu avec des veines rouges, oolites miliaires très nombreuses et très régulières (carrière de la Crochère), pas de fossiles.............................................. 17 »»

Calcaire oolitique gris-blanc, oolites miliaires et cannabines, souvent allongées en forme de grains d'orge, pâte cristalline par places, pas de fossiles........... 24 »»

III. — Calcaire oolitique blanc argileux ou crayeux, saccharoïde par places, accidents spathiques; pas de fossiles ........................................ 14 »»

IV. — Calcaire argileux blanc, passant, sur certains points, au calcaire lithographique; pas de fossiles. Environ........................................ 27 »»

B. — Calcaire argileux blanc, puis crayeux et devenant lithographique à la partie supérieure. Environ. 22 »»

*Astarte supracorallina, Ast. submultistriata.*

Marnes grises feuilletées........................ 0 80

*Mytilus intermedius* Th., *Myt. jurensis, Perna rhombus* Et., *Ostrea Pulligera* Qu., *Ost. Dubiensis* Ctj., *Terebratula subsella* d'Orb.

## Coupe n° 10.

### De Bremondans à Vercel.

Entre Bremondans et Vercel, sur la gauche de la route, on observe :

A. — Calcaire marneux jaune-roux en bancs de 25 à 60 centimètres, séparés par des couches de marne de même puissance avec lits de *sphérites chailles*, etc. 12 25

*Pholadomya exaltata, Ph. læviuscula, Ostrea rastellaris, Waldheimia Parandieri.*

Calcaire marneux jaune-roux oolitique, oolites miliaires. *Thracia depressa, Pholadomya exaltata....* 2 65

Marne grise en feuillets 0 20

I. — Calcaire marneux gris oolitique, oolites miliaires, structure en banc de 0,30 centimètres, découpés en cubes sur leur face libre, chaque banc est séparé des bancs inférieurs et supérieurs par une zône de 0,03 à 0,05 de même roche divisée en lamelles minces ........................................ 20 »»

*Serpules, Pholadomya parcicosta, Ph. exaltata, Trigonia papillata, Terebratula insignis, Cidaris florigemma, Crinoïdes, Spongiaires.*

Calcaire marneux gris de fumée compacte, accidents spathiques ; faune très riche.................. 13 85

*Serpules, Pholadomya parcicosta, Pecten articulatus, P. subtextorius. Ostrea rastellaris, Terebratula insignis,, Cidaris florigemma, Cid. cervicalis, Crinoïdes, Polypiers, Spongiaires.*

II. — Calcaire oolitique blanc-jaunâtre, oolites miliaires et cannabines.................................... 13 10

*Serpules, Pecten nisus, Nérinées* de petite taille très nombreuses.

III. — Calcaire blanc oolitique, oolites de toutes tailles, depuis les grains miliaires aux olivaires ; très nombreux fossiles.................................. 2 »»

*Nerinea Desvoidyi, Ner. Defrancei, Chemnitza, Cœcilia, Cardium corallinum, Pecten articulatus, Ostrea dilatata, Cidaris florigemma, Polypiers.*

IV. — Calcaire argileux blanc compacte........... 5 25

Calcaire crayeux un peu oolitique.................. 10 »»

*Cidaris ?*

Calcaire argileux gris clair compacte et oolitique, pas de fossiles.................................. 5 50

B. — Marne en feuillets sans fossiles............... 0,35

Calcaire argileux blanc.

## Coupe n° 11.

### Fertans.

Au-dessous de Fertans on observe la succession suivante, reposant sur les marnes bleues de l'Oxfordien moyen :

A. — Calcaire marneux jaune-roux en bancs de 0,40 à 0,60 centimètres, avec lits de marne intercalés de 0,20 à 0,30 centimètres, nodules siliceux dans les calcaires et dans les marnes............................. 26 »»

*Pholadomya exaltata, Collyrites bicordata.*

Calcaire marneux en partie jaune-roux, en partie gris de fumée ........................................ 1 »»

*Ammonites plicatilis, Pholadomya exaltata, Ph. Par-*

*cicosta, Terebratula insignis, Waldheimia Delemontana.*

I. — Calcaire marneux gris de fumée avec vacuoles et taches de rouille ; très nombreux fossiles ......... 5 90

*Ammonites Martelli, Pholadomya parcicosta, Pecten globosus, Ostrea rastellaris, Cidaris florigemma, Cid. cervicalis, Cid. Marioni, Glypticus hieroglyphicus, Millericrinus Escheri,* autres *Crinoïdes, Polypiers, Spongiaires,* etc.

Calcaire marneux gris de fumée, faiblement oolitique à la partie supérieure, même faune............. 9 60

Calcaire marneux gris plus clair, légèrement oolitique, la structure oolitique est plus marquée en certains points qu'en d'autres.......................... 9 90

Même faune, fossiles moins nombreux.

II. — Calcaire gris clair, uniformément oolitique, oolites miliaires régulières........... ............. 22 90

Même faune, fossiles peu nombreux.

III. — Calcaire blanc crayeux oolitique, oolites mélangées, miliaires, amygdalaires, olivaires. Très nombreux débris fossiles roulés et fragmentés.......... 18 20

Cette couche ne renferme pas de fossiles à Fertans même, mais elle en contient beaucoup à Amancey, à 2 kilomètres au sud. Nous y avons recueilli :

*Nerinea Desvoidyi, Ner. Defrancei, Ner. Mandeslohi, Chemnitzia Cœcilia, Diceras arietina, Cardium corallinum,* nombreux *Polypiers.*

IV. — Calcaire blanc crayeux oolitique, oolites miliaires régulières, pas de fossiles.................... 7 »»

B. — Marne grise compacte très dure, à faune astartienne (visible dans les carrières du bois d'Amancey).

## Coupe n° 12.

### Saint-Ursanne.

La zône à *Pholadomya exaltata* se montre vis-à-vis Saint-Ursanne, sur la rive gauche du Doubs, avec sa faune habi-

tuelle, elle a environ 32 mètres de puissance, elle est recouverte par la zône à *Cidaris florigemma*, qui n'y est guère visible que sur 4 mètres d'épaisseur, elle renferme :

*Ammonites Martelli, Gervilia aviculoïdes, Pecten subtextorius*, *Ostrea rastellaris*, *Cidaris florigemma, Cid. cervicalis, Millericrinus munsteranus*, *Mill. echinatus, Mill. horridus*, *Polypiers*, *Spongiaires*.

La même couche se retrouve sous le viaduc à l'est de la ville, elle n'y est visible qu'en partie et est surmontée par les couches suivantes :

Calcaire compacte gris-rougeâtre avec oolites disséminées........ ....................................... 6 55

*Cidaris florigemma, Crinoïdes, Polypiers.*

Calcaire blanc oolitique, par places calcaire saccharoïde, oolites miliaires et cannabines, oolites plus grosses, amygdalaires et olivaires à la partie supérieure.................................................... 25 10

*Polypiers roulés.*

III. — Calcaire blanc crayeux oolitique par places, compacte ailleurs, fossiles nombreux................ 10 15

*Nerinea Ursicina*, *Diceras arietina*, *Terebratula Bauhini, Cidaris florigemma, Polypiers.*

IV. — Calcaire argileux compacte gris-jaunâtre sans fossiles................................................ 10 80

B. — Marne en feuillets minces et calcaire argileux.

## Coupe n° 13.

### **Maîche.**

Sur la route de Maîche à Charquemont, on observe les couches suivantes :

I. — Calcaire marneux gris-rougeâtre, passant par places au calcaire lithographique, et ailleurs prenant la couleur gris de fumée et la texture vacuolaire, ac-

cidents spathiques, la roche devient oolitique à la partie supérieure, environ.......................... 23 »»

*Serpula subflaccida, Pecten articulatus, Ostrea rastellaris, Terebratula insignis, Cidaris florigemma, Crinoïdes, Polypiers.*

II. — Calcaire gris siliceux très dur, nullement oolitique......................................

*Polypiers.*

Calcaire blanc argileux, un peu crayeux par places..

*Terebratula galliennei, Tereb. insignis.*

Calcaire brun lithographique, devenant saccharoïde par places......................................

*Polypiers* très nombreux.

Calcaire blanc lithographique, structure bréchoïde.

*Polypiers.*

Ensemble des quatre couches, environ............. 40 »»

III. — Calcaire blanc oolitique, oolites miliaires, cannabines, pisiformes............................ 15 »»

*Nérinées, Polypiers* très nombreux.

IV. — Calcaire argileux blanc compacte sans fossiles............................................... 8 »»

Calcaire gris-clair renfermant des cailloux roulés, formés de calcaire lithographique, variant du volume d'une noix ou celui d'un œuf............................ 2 »»

B. — Marne en plaquettes à faune astartienne.

*Pecten Beaumontanus, Trigonia suprajurensis* Ag., *Mytilus jurensis.*

## Coupe n° 14.

### Les Fourgs.

Coupe prise au-dessous des Fourgs, près de la voie du chemin de fer de Pontarlier à Lausanne :

A. — Calcaire argileux bleuâtre, devenant jaune clair par altération, en bancs de 0,40 centimètres..... 7 »»

Marne en plaquettes minces, avec un lit de nodules

de calcaire marneux bleuâtre de 0,10 au milieu de la couche .......................................... 3 45

Pas de fossiles.

I. — Calcaire marneux gris de fumée compacte avec nombreux débris organiques roulés.................. 0 35

*Cidaris florigemma.*

Calcaire marneux gris-bleuâtre en bancs de 0,35 centimètres avec lits de marne de 0,10 intercalés entre les bancs ........................................ 2 05

Calcaire marneux gris de fumée, accidents spathiques.............................................. 1 60

II. — Calcaire marneux grisâtre oolitique.......... 1 25

Calcaire oolitique blanc, oolites miliaires et cannabines, veines et géodes de carbonate de chaux cristallisé.............................................. 10 35

*Nérinées, Cidaris florigemma, Crinoïdes.*

III. — Calcaire oolitique blanc, oolites miliaires et cannabines, mélangées de grains amygdalaires et olivaires. Nombreux débris organiques fragmentés..... 3 »»

IV. — Calcaire argileux lithographique blanc ou gris ............................................ 9 50

B. — Calcaire argileux tendre gris-bleuâtre.

*Pholadomya Myacina* Ag., *Trigonia suprajurensis* Ag., *Terebratula subsella,* Seym.

# TABLEAU

## INDIQUANT L'ÉPAISSEUR DES COUCHES.

Les six colonnes du tableau représentent : la première A la zône à *Pholadomya exaltata*, les quatre suivantes les quatre zônes à l'étage corallien indiquées chacune par son numéro d'ordre. La sixième T donne la puissance totale de l'étage au point indiqué.

Les nombres surmontés d'une astérisque ne sont qu'approximatifs.

| | A | I | II | III | IV | T |
|---|---|---|---|---|---|---|
| L'Isle-sur-le-Doubs . . . . | | 8 70 | 5 40 | 8 80 | 0 40 | 25 30 |
| Fontenois . . . . . . . . . . | 35* | 7 | 6 | 12 55 | | 25 55 |
| Grattery . . . . . . . . . . . | | 7 | 12 | 13 | | 32 |
| Corcelle à Chaudefontaine | | 10 30 | 9 20 | 9 60 | 15* | 44* 10 |
| Hôpital Saint-Lieffroy. . . | | 14 | 22 | 5 | | |
| Besançon . . . . . . . . . | 17 | 10 55 | 19 70 | 9 15 | 23 | 62 40 |
| Dole . . . . . . . . . . . . . | | 22 25 | 20 45 | 16 60 | 13 | 72 25 |
| Pont-de-Roide. . . . . . . | | 18 | 41 | 14 | 27* | 100* |
| Bremondans à Vercel. . . | 15 10 | 33 85 | 13 10 | 2 | 20 75 | 69 70 |
| Ornans. . . . . . . . . . . . | 15 40 | 34 20 | | | | |
| Fertans . . . . . . . . . . . | 26 | 25 40 | 22 90 | 18 20 | 7 | 73 50 |
| Nans-sous-Sainte-Anne. . | 33 | 42 | 21 30 | 6 | 5 | 74 30 |
| Saint-Ursanne. . . . . . . | 32 | | 31 65 | 10 15 | 10 80 | |
| Maiche . . . . . . . . . . . . | | 23* | 40* | 15 | 10 | 88* |
| Sombacourt . . . . . . . . | 15 50 | 23 | 38* 72 | | 9 68 | 61* 72 |
| Les Fourgs . . . . . . . . | | 4 90 | 11 60 | 3 | 9 50 | 29 00 |

*N. B.* — Pour Fontenois et Grattery, la zône IV est comptée avec la zone III, et pour Sombacourt la zône III avec la zône II.